

Dr hab. inż. Dominik Sz wajgier, prof. uczelni

Lublin, 15.04.2021 r.

Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywności Człowieka

Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

ul. Skromna 8

20-704 Lublin

OCENA

osiągnięć naukowo-badawczych, dorobku dydaktycznego i organizacyjnego Pani dr inż. Grażyny Neunert, adiunkta w Katedrze Fizyki i Biofizyki Wydziału Nauk o Żywności i Żywności Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, w związku z postępowaniem o nadanie Jej stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie: nauk rolniczych, w dyscyplinie: technologia żywności i żywienia.

Ocenę przygotowałem w związku z Uchwałą nr 4/VII/2021 Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywności Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu z dnia 25 lutego 2021 r., w myśl której została powołana komisja habilitacyjna w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego Pani dr inż. Grażynie Neunert w dziedzinie nauki rolnicze, w dyscyplinie technologia żywności i żywienia. Do składu wspomnianej Komisji habilitacyjnej zostałem powołany w charakterze recenzenta.

Niniejszą ocenę opracowałem na podstawie baz Web of Science, Scopus, stron www czasopism oraz następujących materiałów:

1. poświadczonej kopii dyplomu potwierdzającego uzyskanie stopnia doktora,
2. autoreferatu będącego opisem osiągnięcia naukowego zgłaszanego jako przedmiot postępowania habilitacyjnego,
3. kopii 5 prac wchodzących w skład jednotematycznego cyklu publikacji, stanowiących podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego, wraz z oświadczeniami współautorów prac o ich wkładzie w powstanie każdej publikacji,
4. wykazu osiągnięć naukowych w dyscyplinie naukowej technologia żywności i żywienia (w tym wykazu wszystkich powiązanych prac naukowych wraz z kopiami),
5. wykazu osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzatorskich, z uwzględnieniem współpracy krajowej i międzynarodowej oraz dokumentów potwierdzających określone osiągnięcia.

Przedstawione do oceny materiały spełniają wymogi formalne określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85, z późn. zmianami Dz.U. 2018 poz. 1668 t.j. Dz. U. 2021 poz. 478) ponieważ przedstawiono do oceny cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych oraz pozostałe dokumenty wyszczególnione w Art. 219 ustawy. Tak więc przytoczona Ustawa jest obowiązującym dokumentem zawierającym przepisy prawa i kryteria przyjęte przy sporządzeniu niniejszej oceny.

1. Informacje ogólne

Pani dr inż. Grażyna Neunert jest absolwentem Politechniki Poznańskiej, gdzie na Wydziale Fizyki Technicznej w 2000 roku uzyskała tytuł magistra inżyniera w zakresie fizyki materiałów i nanotechnologii. W 2005 roku, na Wydziale Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej, Pani Grażyna Neunert Uzyskała stopień doktora nauk fizycznych w zakresie fizyki, na podstawie pracy doktorskiej pt.: "Kinetyka elektroluminescencji komórek z jedną warstwą czynną ZnS: Mn, Cu, Cl", zrealizowanej pod kierunkiem dr hab. Eugeniusza Chimczaka, prof. nadzw. Przez kilka miesięcy w 2006 r., Pani dr inż. Była zatrudniona na stanowisku asystenta w Zakładzie Teorii Ciała Stałego, na Wydziale Fizyki Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Następnie, od 10.2006 do 09.2007 r., Była zatrudniona na stanowisku asystenta w Katedrze Fizyki, na Wydziale Nauk o Żywności i Żywieniu Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu a od 10.2007 r. Pani dr inż. Jest adiunktem w Katedrze Fizyki i Biofizyki na tym samym wydziale. W materiałach dostarczonych przez Panią dr inż. Grażynę Neunert nie znalazłem informacji, czy ubiegała się wcześniej o nadanie jej stopnia doktora habilitowanego.

2. Omówienie osiągnięcia, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy

Stosownie do obowiązujących kryteriów, istotnym elementem oceny dorobku naukowego jest sumaryczny współczynnik wpływu (Impact Factor, IF). Zgodnie z danymi zawartymi w dostarczonej do oceny dokumentacji wynika, że ogólny dorobek Pani dr inż. Grażyny Neunert obejmuje 23 oryginalne prace twórcze, spośród których 17 to prace którym przypisano IF. Suma punktów MNiSW przydzielonych wszystkim publikacjom z IF w dorobku Pani dr inż. wynosi 598. Sumaryczny IF (przydzielony zgodnie z rokiem opublikowania) w całym dorobku wynosi według wyliczeń Pani dr inż. 40,983, natomiast ja wyliczyłem 40,088. Wartości IF podane w Tabeli 2 w Załączniku 3a są zgodne z rzeczywistością, natomiast według mnie zostały nieprawidłowo zsumowane. Sumaryczny IF przed uzyskaniem przez Panią dr inż. stopnia dr w 2005 r. wynosił 0,473, sumaryczna punktacja MNiSW wynosiła 15 a liczba cytowań 0. Należy zatem podkreślić bardzo znaczący wzrost tych danych naukometrycznych po uzyskaniu przez Panią dr inż. ostatniego awansu naukowego.

Spśród 17 oryginalnych prac twórczych znajdujących się w bazie Journal Citation Reports, 12 oryginalnych prac twórczych nie wchodzi w skład cyklu. Ponadto Pani dr inż. Opublikowała 1 publikację naukową spoza wykazu MNiSW, 2 rozdziały w monografiach i 3 recenzowane prace konferencyjne. Trzeba zwrócić uwagę, że Ustawa na podstawie której wykonuję ocenę mówi w Art. 219 punkt 2a o konieczności posiadania co najmniej 1 monografii a nie o posiadaniu rozdziałów w monografii. Należy podkreślić, że po uzyskaniu stopnia naukowego dr przez Panią Grażynę Neunert, nastąpił znaczący, bardzo zauważalny wzrost liczby opublikowanych przez nią publikacji naukowych. Przed uzyskaniem stopnia dr w 2005 r. Pani dr inż. Opublikowała 2 oryginalne publikacje naukowe (w tym jedną niepunktowaną). Pani dr inż. Grażyna Neunert wygłosiła 5 referatów, zaprezentowała 34 komunikaty konferencyjne (11 na konferencjach międzynarodowych i 23 na konferencjach krajowych; można zauważyć znaczący wzrost liczby komunikatów naukowych do 31 po uzyskaniu stopnia doktora).

Pani dr inż. Publikowała prace w renomowanych czasopismach z przypisanym znaczącym IF, z których przeważająca część to czasopisma z dyscypliny technologia żywności i żywienia, a mała część z dyscyplin pokrewnych (Food Chemistry, Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology, Journal of Agricultural and Food Chemistry, European Food Research and Technology, Journal of Food Science, Molecules, Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, Biophysical Chemistry,

Chemistry and Physics of Lipids). W każdej z pięciu publikacji z cyklu stanowiącego osiągnięcie, na podstawie deklaracji każdego ze współautorów, stwierdzam wysoki, wiodący udział Pani dr inż. w powstaniu tych publikacji. W przypadku pozostałych 12 publikacji z przypisanym IF, są to publikacje wieloautorskie (od 4 do 8 autorów), a Pani dr inż. Jest pierwszym autorem w 3 publikacjach. Deklaracja Pani dr inż. jak również merytoryczna analiza publikacji z IF nie wchodzących w skład osiągnięcia skłaniają do stwierdzenia, że Pani dr inż. Odgrywała istotną rolę w wykonaniu analiz w każdej z tych publikacji.

Deklarowana przez Panią dr inż. liczba cytowań ogółem publikacji wg Web of Science wynosi 216 (198 bez autocytowań), w tym 37 cytowań publikacji zawartych w osiągnięciu przedstawionym przez Panią dr inż. w momencie wszczęcia postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego. Dnia 14 kwietnia 2021 r., liczba cytowań ogółem wg bazy Web of Science wynosi 226 (bez autocytowań 209) a wg bazy Scopus 248 (bez autocytowań 229). Jest to w moim odczuciu znacząca liczba cytowań wskazująca na zainteresowanie środowiska naukowego na świecie wynikami badań publikowanymi przez Panią dr inż. Zainteresowanie jest też odzwierciedlone wartością Indeksu Hirscha (wg bazy Web of Science 8, wg bazy Scopus 9). Efektem rosnącej pozycji naukowej Pani dr inż. jest otrzymanie funkcji członka Rady Redakcyjnej czasopisma EC Nutrition Journal i członka Rady Redakcyjnej czasopisma Journal of Molecular Sciences (od 09.2017 r.), Redaktora Tematycznego i funkcji „Guest Editor” wydania specjalnego w czasopiśmie Molecules, członka Rady Recenzentów czasopisma Antioxidants i czasopisma Novel Techniques in Nutrition and Food Science. Pani dr inż. Wykonała łącznie 34 recenzje prac naukowych dla czasopism o zasięgu międzynarodowym (Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria, Molecules, Antioxidants, Foods, BBA-Biomembranes, Physical Chemistry Chemical Physics, Novel Techniques in Nutrition and Food Science).

Ocena cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych jako indywidualnego osiągnięcia naukowego

Cykl publikacji zgłoszonych jako indywidualne osiągnięcie naukowe złożony jest z pięciu niżej wymienionych opracowań, które ukazały się w latach 2009-2018, zatytułowanych „Charakterystyka wybranych pochodnych α -tokoferolu w układach homo- i heterogenicznych”:

O.1. Neunert G., Polewski P., Walejko P., Markiewicz M., Witkowski S., Polewski K. (2009). Glycosidic moiety changes the spectroscopic properties of dl- α -tocopherol in DMSO/water solution and in organic solvents. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, 73, 2, 301-308.

Punkty MNiSW = 30; (wg listy MNiSW z dnia 17 września 2012 r. w sprawie wykazu czasopism naukowych wraz z liczbą punktów przyznawanych za publikacje w tych czasopismach, czasopismo ma 25 pkt), IF = 1,566. Liczba cytowań deklarowana przez Panią dr inż.: 12;

O.2. Neunert G., Polewski P., Markiewicz M., Walejko P., Witkowski S., Polewski K. (2010). Partition of tocopheryl glucopyranoside into liposome membranes studied by fluorescence methods. Biophysical Chemistry, 146, 2-3, 92-97.

Punkty MNiSW = 20; IF = 2,108; liczba cytowań: 7;

O.3. Neunert G., Makowiecki J., Piosik E., Hertmanowski R., Martyński T., Polewski K. (2016). Miscibility of dl- α -tocopherol β -glucoside in DPPC monolayer at air/water and air/solid interface. Materials Science and Engineering C, 67, 362-368.

Punkty MNiSW = 30 (wg wykazu MNiSW z 30 grudnia 2016 r. jest 35 punktów); IF = 4.164; liczba cytowań: 8 (14 kwietnia 2021 9 cytowań)

O.4. Neunert G., Szewngiel A., Walejko P., Witkowski S., Polewski K. (2016). Photostability of alpha-tocopherol ester derivatives in solutions and liposomes. Spectroscopic and LCMS studies. Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology, 160, 121–127.

Punkty MNiSW = 30; IF = 2,673, liczba cytowań: 1 (14 kwietnia 2021 r. 2 cytowania)

O.5. Neunert G., Tomaszewska-Gras J., Siejak P., Pietralik Z., Kozak M., Polewski K. (2018). Disruptive effect of tocopherol oxalate on DPPC liposome structure: DSC, SAXS, and fluorescence anisotropy studies. Chemistry and Physics of Lipids, 216, 104–113.

Punkty MNiSW = 25; IF = 2,536, liczba cytowań: 9 (14 kwietnia 2021 11 cytowań)

Wszystkie publikacje w cyklu to oryginalne prace naukowo-badawcze, opublikowane w czasopiśmie z IF. We wszystkich publikacjach Pani dr inż. Grażyna Neunert Jest pierwszym autorem. Wkład Pani dr inż. w powstanie prac polegał, według Jej oświadczeń, na udziale w opracowaniu koncepcji badań, zaplanowaniu eksperymentów, udziale w wykonaniu i opracowaniu wyników doświadczeń, udziale w interpretacji wyników, sformułowaniu wniosków, i, w przypadku większości publikacji, wiodącym udziale w przygotowaniu manuskryptu. Jak wynika również z oświadczeń współautorów, rola Pani dr inż. Była zdecydowanie dominująca w procesie gromadzenia wyników i powstania tych publikacji. Dlatego też na podstawie wszystkich przedstawionych mi dokumentów stwierdzam dominujący udział Pani dr inż. w powstaniu publikacji w osiągnięciu. Czasopisma, w których ukazały się omawiane prace, były w momencie publikowania prac umieszczone na liście A MNiSW; suma punktów MNiSW przydzielonych tym publikacjom wynosi 135 a sumaryczny IF osiągnięcia jest równy 13,047. Liczba cytowań tych publikacji według bazy Web of Science na dzień 10.03.2021 wynosi: 41. W mojej ocenie czasopisma, w których ukazały się prace wchodzące w skład cyklu reprezentują wysoki i bardzo wysoki poziom naukowy dlatego też opublikowanie prac w tych czasopiśmie uważam za znaczące dokonanie Pani dr inż.

Problematyka badawcza publikacji w cyklu dotyczy syntezy pochodnych α - tokoferolu, a następnie badania ich interakcji w modelach odwzorowujących biologiczne błony fosfolipidowe. Ukierunkowane modyfikowanie cząsteczki α - tokoferolu w celu nadania nowych, korzystniejszych cech funkcjonalnych wydaje się prawidłowym postępowaniem z uwagi na pewne niekorzystne cechy, jakimi charakteryzuje się cząsteczka natywna α - tokoferolu. Jest to punkt wyjścia służący do uzasadnienia podjęcia zaprezentowanych badań. Pani dr inż. słusznie, w celu udokumentowania swoich naukowych przedsięwzięć, Wykorzystuje dobrze dobrane metody badawcze i analityczne. W moim odczuciu argumenty naukowe w materiałach dostarczonych do oceny osiągnięcia są przedstawione w sposób należyty. Amfifilowy charakter fosfolipidów stwarza możliwości wykorzystania tych związków jako nośnika do wprowadzania do organizmu wybranych związków chemicznych. Wytworzone przez Panią dr inż. pochodne α - tokoferolu mogą wykazywać wiele zalet, między innymi uwalnianie w sposób kontrolowany lub też drastyczne ograniczenie uwalniania z membrany biologicznej, w zależności od potrzeby. Co więcej, wprowadzana pochodna może w ukierunkowany sposób modyfikować strukturę dwuwarstwy, poprawiając jej cechy funkcjonalne. Przystudiowanie naukowych baz danych skłaniają mnie do stwierdzenia, że temat jest dość dobrze opracowany; uważam jednak, że wybór zainteresowań naukowych Pani dr inż. jest trafny z uwagi na wybór związków wcześniej niezbadanych.

Pani dr inż. Rozpoczęła omówienie cyklu od krótkiej charakterystyki mechanizmów działania związków przeciwutleniających a następnie przeszła do omówienia budowy i roli α - tokoferolu i jego pochodnych jako związków przeciwutleniających w żywności. Wskazała pewne istotne wady α - tokoferolu --

bardzo niska rozpuszczalność w roztworach wodnych, łatwa degradacja pod wpływem światła i podwyższonej temperatury i inne - znacząco ograniczające zastosowanie α -tokoferolu w technologii żywności. Wreszcie, Przedstawiła możliwe modyfikacje struktury cząsteczki (tworzenie estrów, glikokoniugatów), mające na celu poprawienie właściwości funkcjonalnych α -tokoferolu (możliwości aplikacji w roztworach wodnych oraz zmodyfikowania/podniesienia aktywności biologicznej). Jest to wstęp adekwatny do treści osiągnięcia, niemniej jednak Pani dr inż. Użyła niestety do jego stworzenia dość wiekowe prace przeglądowe oraz książki (Machlin, 1980; Packer & Fuchs, 1993; Saija i in., 1995; Wang & Quinn, 1999; Azzi & Stocker, 2000; Bartosz, 2003; Quinn, 2004; Grajek, 2007; Zingg, 2007; Thiele & Ekanayake-Mudiyanselage 2007). Podobnie jest w przypadku opisu prowadzenia eksperymentów z użyciem liposomów (Shapovalov, 1998; Eeman & Deleu, 2010; Jurak, 2013). W tej części omówienia występują też nieliczne błędy, np. sformułowanie „grupy tiulowe”.

W pracy O.1. Pani dr inż. Skoncentrowała się na określeniu właściwości fizykochemicznych wybranych estrowych i glikozydowych pochodnych α -tokoferolu (β -glukozydu, β -galaktozydu, α -mannozydu, acetylowanego glukozyloortoocyanu dl- α -tokoferolu, malonianu di- α -tokoferolu, monomalonianu dl- α -tokoferolu, nikotynianu, szczawianu i bursztynianu dl- α -tokoferolu). Podała warunki analizy wyżej wymienionych pochodnych dl- α -tokoferolu jak i związków odniesienia: Troloksu (kwasu 6-hydroksy-2,5,7,8-tetrametylochroman-2-karboksylogowego), 6-chromanolu, β -glukozydu Troloksu i β -glukozydu 6-chromanolu (właściwości spektroskopowe, różnice w parametrach detekcji metodami fluorescencyjnymi spowodowane przesunięciami widmowymi, czasy trwania emisji fluorescencji zależne od podstawnika w pozycji 2a w pierścieniu chromanolu). W następnych etapach pracy w sposób szczegółowy Wyznaczyła właściwości spektroskopowe dla β -glukozydu dl- α -tokoferolu (absorpcji, emisji i trwania emisji fluorescencji) w szeregu czystych rozpuszczalników organicznych oraz w ich mieszaninach (w różnych temperaturach, wypadkowych lepkościach i stałych dielektrycznych mieszanin). Wskazała na istotną rolę reszty cukrowej, w szczególności w roztworach o niskiej lepkości. Określiła ruchliwość rotacyjną molekuly, Wykorzystała modelowanie molekularne i obliczenia numeryczne w celu oszacowania zawady przestrzennej części glikozydowej. Głównym osiągnięciem w tej pracy było precyzyjne określenie właściwości spektroskopowych wybranych pochodnych dl- α -tokoferolu w środowisku zdefiniowanego rozpuszczalnika (łącznie z charakterystyką mikrośrodowiska rozważanej cząsteczki co ma związek z jej rozmieszczeniem w okolicy membrany). Pani dr inż. Przygotowała sobie zatem warsztat pracy poprzez określenie wspomnianych parametrów, które wraz z czasem trwania emisji fluorescencji mogły służyć w kolejnych pracach eksperymentalnych do śledzenia zmian w otoczeniu komórkowym, na poziomie mikroskopowym.

W bazie Scopus, po wyszukaniu w *Article title, Abstract, Keywords*, do 2021 r. frazy „tocopheryl orthoacetate”, pojawia się ona 1 raz (i jest to praca Pani dr inż. z niniejszego osiągnięcia), a po wpisaniu „tocopheryl” + „glucopyranoside” – 3 prace o innej tematyce; na hasło „tocopheryl” i „galactopyranoside” – 1 praca: Synthesis of new type of vitamin E glycoconjugates. Hryniewicka, A., Wałejko, P., Morzycki, J.W., Witkowski, S.; na hasło „tocopheryl” i mannoside”- 4 prace z czego 1 poza tematem a 3 to: z 2004 r.: The cleavage of vitamin E galactoside in the rat tissue homogenates. Witkowski, S. Wałejko, P., Knaś, M., Maj, J., Dudzik, D., Marciniak, J., Wilczewska, A.Z., Zwierz, K.; z 2008: Decomposition of α -tocopheryl glycosides in rat tissues. Knaś, M., Wałejko, P., Maj, J., Hryniewicka, A., Witkowski, S., Borzym-Kluczyk, M., Dudzik, D., Zwierz, K., i Colon cancer releases α -tocopherol from its o-glycosides better than normal colon tissue Knaś, M., Szajda, S.D. Snarska, J., Zaleivska-Szajda, B., Wałejko, P., Borzym-Kluczyk, M., Knaś-Karaszewska, K., Kępka, A., Chojnowska, S., Waszkiewicz, N., Zimnoch, M., Maj, J., Hryniewicka, A., Dudzik, D., Witkouski, S., Puchalski, Zivierz, K.

W publikacji O.2. Pani dr inż. kontynuowała badania β -D-glukopiranozydu dl- α - tokoferolu. Wskazała interakcje pomiędzy tą pochodną tokoferolu i składnikami, z których wytworzyła liposomy: 1,2-dipalmito-3-sn-glicero-3-fosfocholiny (DPPC) lub L- α - fosfatydylocholiną (PC) (stała podziału pochodnej tokoferolu, różnice w wartościach przesunięć Stockesa, wyznaczenie anizotropii fluorescencji, wartości czasów trwania emisji fluorescencji, maksima pasm absorpcji). Dzięki uzyskanym danym, Określiła rozmieszczenie pochodnej tokoferolu w liposomie, typując jako lokalizację mikroobszar o niskiej lepkości i średniej wartości stałej dielektrycznej (w fazie ciekłokrystalicznej lub żelowej membrany komórkowej). W szczególności, Pani dr inż. Wytypowała i Zaproponowała miejsca wiązania grupy chromanolowej i glikozydowej odpowiednio w określonych obszarach morfologicznych liposomu oraz nad powierzchnią błony komórkowej. Zaproponowała typy oddziaływań przeważających w poszczególnych obszarach kontaktu pochodnej cukrowej tokoferolu z grupami funkcyjnymi fosfatydylocholiny. Wyniki te można uznać za oryginalne i nowatorskie.

W bazie Scopus, po wyszukaniu w *Article title, Abstract, Keywords*, do 2010 r. haseł „tocopheryl” i „glucopyranoside”, pojawiły się, oprócz pracy omawianej w niniejszym osiągnięciu, 4 prace które nie wiążą się tematycznie z pracą nr O2, np. jest praca o syntezie tej pochodnej tokoferolu obecnej w *Eucalyptus perriniana*.

W kolejnych badaniach (publikacja O.3.), Pani dr inż. Badała tę samą pochodną tokoferolu i wyznaczyła średnia powierzchnią przypadająca na cząsteczkę β -glukozydu dl- α -tokoferolu w monowarstwach lipidowych powietrze/woda, utworzonych techniką Langmuir i Langmuir-Blodgett. Określiła parametry przejścia fazowego ze stanu ciekłego rozszerzonego do ciekłego skondensowanego, metodami instrumentalnymi dowiodła wyższą stabilność pochodnej dl- α -tokoferolu i lepsze upakowanie monowarstwy utworzonej przez pochodną cukrową w porównaniu z analogicznymi cechami funkcjonalnymi zmierzonymi dla cząsteczek wolnego α -tokoferolu. Podobne dane Dostarczyła dla układów zawierających 1,2-dipalmito-3-sn-glicero-3-fosfocholiny, w szczególności charakteryzując: upakowanie molekuł w monowarstwie i wpływ pochodnych tokoferolu na jej stabilność, przejścia fazowe 1,2-dipalmito-3-sn-glicero-3-fosfocholiny ze stanu ciekłego rozszerzonego do stanu ciekłego skondensowanego, wpływ ułamka molowego pochodnej tokoferolu na jego mieszanie się ze składnikami membrany i na powstawanie określonych typów oddziaływań pomiędzy składnikami w układzie, agregowanie, powstawanie domen faz ciekłych skondensowanych w fazie ciekłej rozszerzonej. W rezultacie, Pani dr inż. Przedstawiła propozycję zorganizowania cząsteczek pochodnej α -tokoferolu w warstwie 2-dipalmito-3-sn-glicero-3-fosfocholiny, zależnego od stosunków ułamka molowego i przy wartości ciśnienia na powierzchni monowarstwy zbliżonej do ciśnienia charakterystycznego dla membrany biologicznej (łącznie z charakterystyką zaburzenia uporządkowania monowarstwy, spowodowanego obecnością glikozydu, co prowadziło do zwiększenia przepuszczalności błony). Wykorzystała zaawansowane techniki służące do preparowania i analizy takie jak: wytworzenie monowarstw Langmuir z czystych składników oraz mieszanin, rejestracja izoterm sprężania, obrazowanie z wykorzystaniem mikroskopu Brewstera oraz mikroskopu sił atomowych. Do najważniejszych

wyników które są nowością naukową w pracy O.3. zaliczam scharakteryzowanie, za pomocą wyrafinowanych metod instrumentalnych, modyfikacji struktury monowarstwy fosfolipidowej wywołanych wprowadzeniem do niej nowej, glikozydowanej pochodnej α -tokoferolu, i porównanie tych modyfikacji z efektem uzyskanym dla związku wyjściowego.

Do 2016 w bazie Scopus, z frazą „tocopheryl” i „glucopyranoside” w *Article title, Abstract, Keywords* ukazało się 10 publikacji, z czego 2 publikacje są autorstwa Neunert i wsp. i są w niniejszym osiągnięciu, a z 8 pozostałych tylko 2 dotyczą dokładnie tego związku ale w kontekście leczenia odbarwień skóry, albo izolowania z roślin.

W publikacji O.4. Pani dr inż. Badała fotostabilność estrowych pochodnych α -tokoferolu (malonianu di- α -tokoferolu oraz bursztynianu, malonianu oraz nikotynianu di- α -tokoferolu) w rozpuszczalnikach organicznych (metanol, etanol, heksan, oktanol, acetonitryl) oraz liposomach utworzonych z 1,2-dipalmitylo-sn-glicero-3-fosfocholiny i L- α -fosfatydylcholiny. Po analizie widm absorpcji, emisji oraz czasów trwania emisji fluorescencji dla różnych czasów naświetlania próbek falą elektromagnetyczną (w zakresie UVB i UVA), Wyzaczyła dla każdego badanego związku zakres zmiany natężenia pasma absorpcji i emisji fluorescencji, czasu trwania emisji fluorescencji, pojawienie się dodatkowych pasm w widmie absorpcji. Przeprowadziła porównanie budowy pochodnych α -tokoferolu oraz zastosowanego rozpuszczalnika w kontekście szybkości fotodysocjacji. Te nowatorskie wyniki, co prawda uzyskane w układach modelowych, mają jednak znaczenie w aspekcie analityki powyższych związków oraz z uwagi na ustalenie drogi ich degradacji w docelowych produktach. Następnie, Pani dr inż. Przeprowadziła podobne eksperymenty w układach liposomalnych powstałych z udziałem 1,2-dipalmitylo-sn-glicero-3-fosfocholiny i L- α -fosfatydylcholiny, uzyskując kolejne oryginalne nowe wyniki, analogicznie jak w przypadku roztworów homogennych.

Do 2016 w bazie Scopus, w *Article title, Abstract, Keywords* ukazały się z frazą „tocopheryl” i „mannoside” 3 publikacje dotyczące dokładnie tej struktury chemicznej, z czego 1 publikacja jest autorstwa Neunert i wsp. i jest ona w niniejszym osiągnięciu, a 2 pozostałe dotyczą cytotoksyczności i apoptotycznych właściwości związku wobec różnych komórek nowotworowych.

Do tego roku z frazą „tocopheryl” i „succinate” i „UV” w *Article title, Abstract, Keywords* ukazały się 3 publikacje, z czego 1 publikacja autorstwa Neunert i Jest ona w niniejszym osiągnięciu, a 2 pozostałe dotyczą innej tematyki (m.in. dermatologiczne). Również do tego roku z frazą „tocopheryl” i „nicotinate” i „UV” w *Article title, Abstract, Keywords* ukazały się 3 publikacje, z czego 1 publikacja autorstwa Neunert i wsp. i Jest ona w niniejszym osiągnięciu, a 2 pozostałe dotyczą innej tematyki (oznaczania tego związku w próbkach biologicznych).

W pracy O.5., Pan dr inż. Badała szczawian di- α -tokoferolu w układach modelowych po wytworzeniu liposomów z udziałem 1,2-dipalmitylo-sn-glicero-3-fosfocholiny. Użyła zaawansowane metody: skaningową kalorymetrię różnicową, spektrofluorymetrię z wykorzystaniem sondy fluorescencyjnej 1,6-difenylo-1,3,5-heksatrienu, technikę rozpraszania promieniowania rentgenowskiego pod małymi kątami (SAXS). Ustaliła istotne zjawiska wynikające z zaburzenia pierwotnej struktury liposomów: obniżenie wartości temperatury głównego przejścia fazowego, zmianę entalpii przejścia fazowego, zanik przedprzejścia, poszerzenie i niesymetryczność pasma odpowiadające głównemu przejściu fazowemu (sugerujące segregację faz i tworzenie dodatkowych przejść fazowych w membranie), tworzenie domen ze zwiększoną zawartością szczawianu, wreszcie całkowitą fluidyzację membrany przy określonym stężeniu szczawianu di- α -tokoferolu. Zmiany anizotropii membrany przygotowanej z 1,2-dipalmitylo-sn-glicero-3-fosfocholiny, spowodowane obecnością szczawianu di- α -tokoferolu, były potwierdzone metodą z użyciem sondy fluorescencyjnej, co potwierdzono określeniem obniżenia temperatury głównego przejścia fazowego.

Użycie sondy fluorescencyjnej również potwierdziło obniżenie czasu trwania emisji fluorescencji wraz ze wzrastającym stężeniem szczawianu w kontakcie z membraną. Z kolei metodą SAXS stwierdzono (zależne od stężenia szczawianu tokoferolu) zmiany grubości dwuwarstwy 1,2-dipalmito-3-glicero-fosfolipidowej, fluidyzację dwuwarstwy, obniżenie oddziaływania między warstwami w dwuwarstwie fosfolipidowej. Omówione wyżej wyniki badań przedstawione w publikacji O.5. były w momencie publikowania pracy oryginalnymi, nowatorskimi wynikami uzyskanymi przez Panią dr inż.

Obecnie, w bazie Scopus, z frazą „tocopheryl” i „oxalate” wyszukanych w *Article title, Abstract, Keywords* ukazały się 2 publikacje, które dotyczą innej tematyki (oznaczanie cytotoksyczności tego związku względem komórek w postaci linii komórkowych).

W podsumowaniu omówienia najważniejszych wyników zawartych w cyklu można wymienić:

- wskazanie upochodnienia za pomocą reszty cukrowej jako czynnika modyfikującego interakcje pochodnych α -tokoferolu w modelu błony komórkowej (zmiany właściwości spektroskopowych), z uwzględnieniem zakresu zmian, który był uzależniony od rodzaju podstawnika przyłączonego do cząsteczki α -tokoferolu. Na omawiane właściwości spektroskopowe pochodnych mają w głównej mierze wpływ stała dielektryczna i lepkość ośrodka;
- wskazanie ułatwionej dystrybucji i finalnej lokalizacji β -glukozydu α -tokoferolu w strukturze monowarstwy (liposomu) wraz z charakterystyką oddziaływań międzyatomowych jak również pomiędzy grupami funkcyjnymi pochodnej α -tokoferolu i cząsteczkami wchodzącymi w skład liposomu;
- wskazanie zakresów stężeń związków pochodnych, dogodnych do uzyskania zakładanych cech funkcjonalnych monowarstwy (faza ciekła skondensowana/faza żelowa, uporządkowana/mniej uporządkowana);
- określenie wpływu promieniowania UV-A i UV-B na dekompozycję estrowych i glikozydowych pochodnych α -tokoferolu wraz z podaniem produktów degradacji, zależnej od różnic w budowie tych pochodnych i protoczności środowiska reakcji;
- określenie warunków rozmieszczania szczawianu α -tokoferolu w membranie lipidowej jak również wpływu obecności tego estru na cechy fizykochemiczne membrany, w szczególności na utratę jej pierwotnych cech funkcjonalnych i pierwotnej budowy.

Stwierdzam, że omówione wyniki, zawarte w publikacjach w osiągnięciu, charakteryzują się znaczącą objętością jak również różnorodnością pod względem zaplanowanych eksperymentów oraz użytych metod badawczych. W efekcie, mogę stwierdzić że przedstawione wyniki, mieszczące się w dyscyplinie technologia żywności i żywienia, charakteryzują się oryginalnością oraz nowatorstwem.

Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Pani dr inż. w trakcie pracy zawodowej Wykazała się umiejętnością pozyskiwania środków finansowych na prowadzenie badań. Była wykonawcą w jednym projekcie badawczym KBN, jednym projekcie badawczym NCN i w jednym interdyscyplinarnym projekcie badawczym o charakterze międzyuczelnianym. W latach 2009-2010 Była kierownikiem projektu badawczego realizowanego w ramach badań własnych na WNoŻiŻ UP w Poznaniu, a w roku 2011 Była kierownikiem projektu badawczego realizowanego w ramach dotacji celowej dla młodych naukowców na tym samym wydziale.

Pani dr inż. Nawiązała w trakcie kariery zawodowej współpracę z 15 ośrodkami w Polsce i z 1 za granicą, zwieńczoną publikacjami naukowymi i doniesieniami konferencyjnymi. Współpraca obejmowała bardzo cenione jednostki (uniwersytety, politechniki jak również Polską Akademię Nauk).

W pierwszym okresie po zatrudnieniu na stanowisku adiunkta, Pani dr inż. Wyspecjalizowała się w pomiarach zaników fluorescencji metodą skorelowanego w czasie zliczania pojedynczych fotonów (Time-Correlated Single Photon Counting) oraz w wyznaczaniu czasów trwania emisji fluorescencji różnych fluoroforów. Inny wątek badawczy rozwijany przez Pani dr inż. od 2010 r. (poza dyscypliną technologia żywności i żywienia, aczkolwiek wykorzystujący metody analityczne z tej dyscypliny naukowej), to charakterystyka barwnika perylenowego 3,4,9,10-tetra (nalkoksykarbonylo)-perylenu w mieszaninie z kwasem arachidowym: w mono- i wielowarstwach Langmuira-Blodgett (pomiar widm absorpcyjnych i emisyjnych, czasów trwania emisji, obrazowanie za pomocą mikroskopii AFM, rejestracja i analiza zaników fluorescencji, w tym opracowanie metody pomiaru krzywych zaniku fluorescencji mono- i wielowarstw barwników przeniesionych metodą LB na podłoże stałe –technika TCSPC). Wyniki Pani dr inż. Opublikowała w formie doniesień konferencyjnych i publikacji z IF (Optical Materials). Badania prowadzone były we współpracy z szacownymi jednostkami naukowymi: Zakładem Inżynierii Materiałów Polimerowych Polskiej Akademii Nauk z Łodzi oraz Zakładem Fizyki i Technologii Krysztalów Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie. Współpracowała z Zakładem Fizyki Makromolekularnej Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (opracowanie metody immobilizowania liposomów na podłożu z miki i podłożu krzemowym w celu skanowania anionowych liposomów w wodzie, badania modeli błon komórkowych metodami mikroskopii sił atomowych AFM. We współpracy z Katedrą Biofizyki Obliczeniowej i Bioinformatyki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Uczestniczyła w badaniach kompleksowania β -cyklodekstryn z kwasem chlorogenowym i kawowym (określenie molekularnych mechanizmów powstawania kompleksów inkluzyjnych w roztworach wodnych, ilościowe określenie metodami spektroskopowymi właściwości fizykochemicznych i termodynamicznych powstałych kompleksów, wyjaśnienie molekularnego mechanizmu obserwowanych oddziaływań, analiza konformacji i określenie zmian właściwości spektralnych powstałych kompleksów (publikacja w Food Chemistry). W 2015 r. Pani dr inż. Opublikowała też ze współpracownikami kolejną pracę z IF dotyczącą związków polifenolowych (procesy fizykochemiczne zachodzące pomiędzy kropkami kwantowymi pasywowanymi cząsteczkami kwasu tiokarboksylowego i utlenionej katechiny). Celem było stworzenie detektora wykorzystywanego w pomiarach aktywności przeciwutleniającej roztworów (Pani dr inż. Wykorzystała różne techniki analityczne jak metody fluorymetryczne oraz dynamic light scattering DLS). Podobnie, Uczestniczyła w badaniach których celem było użycie kropek kwantowych pokrytych β -cyklodekstryną do ilościowego oznaczania kwercetyny, glikozydu kwercetyny, kwasu galusowego i jego estrów (określenie wygaszania fotoluminescencji w zależności od budowy związków, publikacja z IF w Journal of Luminescence). W ramach współpracy międzynarodowej z Instytutem Ogrodnictwa Łotewskiego Uniwersytetu Rolniczego Badała synergizm przeciwutleniającego działania α - tokoferolu i kwasów fenolowych (kawowego, ferulowego i chlorogenowego) w liposomach wytworzonych z użyciem fosfatydylocholiny (porównano aktywność przeciwutleniającą określoną metodą z AAPH, lipofilową sondę fluorescencyjną wykorzystano do określenia lokalizacji związków bioaktywnych w błonie, publikacja z IF ukazała się w European Food Research and Technology). We współpracy z Instytutem Informatyki Politechniki Poznańskiej, Pani dr inż. Badała oddziaływania daidzeiny z liposomami wytworzonymi z fosfatydylocholiny z żółtka jaja kurzego (membrana lipidowa otrzymana z udziałem mieszaniny nasyconych i nienasyconych fosfolipidów): badania spektroskopowe, turbidymetryczne, mikrokalorymetryczne, doświadczenia z wykorzystaniem rodnika AAPH, lipofilowego wskaźnika C11-BODIPY581/591 do określenia lokalizacji izoflawonu w strukturze liposomu i związanych z tym zmian w strukturze liposomu (publikacja z IF, 2 doniesienia konferencyjne i referat konferencyjny). We współpracy z Instytutem Genetyki Roślin PAN w Poznaniu, Pani dr inż. Badała oddziaływania składników nasion łubinu: związków fenolowych i γ -konglutyny. Wykazano tworzenie

kompleksów globulin, głównie γ -konglutyny z łubinu z natywnymi flawonoidami łubinu, głównie z C-glikozydami apigeniny (witeksyną) (chromatografie preparatywne, trawienia *in vitro*, uwalnianie flawonoidów z kompleksów dowiedzione za pomocą HPLC-MS i spektroskopii fluorescencyjnej); zaangażowano instrumentalne metody spektralne do scharakteryzowania powstających kompleksów glikoprotein z polifenolami (publikacja z IF w Journal of Agricultural and Food Chemistry). Uczestniczyła w pracach konsorcjum które obejmowało Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej Politechniki Poznańskiej, Katedrę Chemii Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Katedrę Chemii Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie i jednostki Wydziału Nauk o Żywności i Żywieniu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu w zakresie badań dotyczących oceny zdolności do tworzenia liposomów z użyciem pięciu ekstraktów żółtka jaja kurzego (analiza PCA pod kątem zawartości fosfolipidów, frakcji polarnej i niepolarnej, cholesterolu, karotenoidów i tokoferoli, dobór warunków tworzenia liposomów, analiza potencjału zeta, średniej wielkości utworzonych liposomów). W szczególności, Pani dr inż. Określała nie tylko wydajność izolowania fosfolipidów zależną od zastosowanych rozpuszczalników ale również hydrofilowość/hydrofobowość membran utworzonych z badanych fosfolipidów (publikacja z IF w Journal of Food Science). Współpracowała Zakładem Biofizyki Molekularnej i Zakładem Syntezy i Struktury Związków Organicznych UAM i Wydziałem Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej w zakresie analiz promienia hydrodynamicznego polimeru fluorescencyjnego opartego na bazie heptafluoro-n-butyl metakrylatu (dynamic light scattering, spektroskopia korelacji fluorescencji (FCS), analiza ruchu nanocząstek – nanoparticle tracking analysis – NTA).

Szeroki zakres współpracy z innymi jednostkami naukowymi wskazuje na istotną aktywność naukową Pani dr inż. Grażyna Neunert. Liczba partnerów, z którymi Współpracowała, jak również realizowany profil naukowy wskazuje, w moim odczuciu, na Jej wielokierunkowy rozwój naukowy. Obecnie, jak Pani dr inż. deklaruje, Zajmuje się pracami dotyczącymi 1-karba- α -tokoferolu (charakterystyka spektroskopowa, ocena aktywności przeciwutleniającej, zależność temperatury oraz entalpii głównego przejścia fazowego od stężenia 1-karba α -tokoferolu, upakowanie i uporządkowanie monowarstwy DPPC/1-karba α -tokoferolu).

Ocena działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzującej naukę

Działalność dydaktyczna

Jak wynika z deklaracji Pani dr inż., od początku pracy zawodowej Zajmowała się opracowywaniem i uaktualnianiem instrukcji oraz protokołów ćwiczeń laboratoryjnych. Brała udział w ocenie jakości ćwiczeń poprzez przygotowanie ankiet oceny dla przedmiotów fizyka i biofizyka. Jak wynika z przedstawionego zestawienia, w istotny sposób Przekraczała wymagane minimum godzinowe realizacji zajęć dydaktycznych, realizując zajęcia na różnych kierunkach studiów: fizyka (wykłady, odpowiedzialna za przedmiot), biofizyka, fizyka z elementami biofizyki (ćwiczenia). Była też wykonawcą w 3 programach dydaktycznych finansowanych ze środków UE (POWR.03.05.00-00-ZR42/18, POWR.03.05.00-00-Z218/17 i POWR.03.01.00-00-T204/18).

Działalność organizacyjna

Od początku zatrudnienia w Katedrze Fizyki i Biofizyki Pani dr inż. Jest opiekunem laboratorium biofizyki molekularnej w Katedrze, w szczególności układu do pomiarów czasów życia metodą zliczania pojedynczych fotonów (TCSP).

Pani dr inż. pełniła w kilku ciałach w swojej Uczelni rolę członka:

- Rady Katedry Fizyki i Biofizyki UP z ramienia związku zawodowego „Solidarność” (2013 – 2017),

- Rady Katedry Fizyki i Biofizyki UP jako przedstawiciel adiunktów i asystentów (2017 r.),
- Komisji ds. parametryzacji Wydziału Nauk o Żywności i Żywieniu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (2017 r.),
- Uczelnianej Komisji Wyborczej (UKW) na kadencję 2016-2019 i na kadencję 2020-2024
- Polskiego Towarzystwa Biofizycznego (PTBF) (od 2008 r.); od 2013 roku skarbnik Oddziału Poznańskiego PTBF.

Działalność popularyzująca naukę

Pani dr inż. Brała udział w szeregu aktywności mających na celu popularyzowanie nauki:

- organizowanie I Edycji Nocy Naukowców na UP w Poznaniu (09.2009 r.) (przygotowanie pokazów i prezentacja eksperymentów fizycznych pt. „Współczesny kocioł czarownic czyli kuchenka mikrofalowa w/od kuchni”),
- pokazy eksperymentów fizycznych przygotowanych przez pracowników Katedry Fizyki UP w Poznaniu pt. „Makijaż natury, czyli pejzaże światłem malowane” (II Edycja Nocy Naukowców na UP w Poznaniu (2010 r.),
- przygotowanie i pokaz eksperymentów fizycznych na XIV Poznańskim Festiwalu Nauki i Sztuki (03.2011 r.),
- zajęcia warsztatowe dla studentów w pt. „Jak powstaje białe światło LED” (współpraca z fundacją Uniwersytet Dzieci oddział Poznański, 11.2019 r.),
- prowadzenie pozaszkolnych zajęć edukacyjnych w Katedrze Fizyki i Biofizyki pt. „Fizyka na co dzień” w ramach „Uniwersytetu Młodych Przyrodników” (POWR.03.01.00-00-T204/18), projektu współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020 ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego (01.2020 r.).

Nagrody i wyróżnienia

Owoce aktywności naukowej i organizacyjnej Pani dr inż. Grażyny Neunert było otrzymanie kilku nagród i wyróżnień: nagroda za najlepszy poster ufundowana na konferencji międzynarodowej (XXXVI Colloquium Spectroscopium Internationale, Budapeszt, Węgry 2009 r.), 1 miejsce w konkursie na poster, (XLIV Konferencja Komitetu Nauk o Żywności i Żywieniu PAN, 2019 r.), stypendium ufundowane przez The European Biophysical Societies Association (EBSA) na udział w konferencji naukowej pt. The 8th European Biophysics Congress, Budapeszt, Węgry 2011 r.), dwukrotnie (2019 i 2020 r.) nagroda II stopnia JM Rektora UP w Poznaniu za działalność organizacyjną.

Szkolenia specjalistyczne

Pani dr inż. Grażyna Neunert Uczestniczyła w szeregu specjalistycznych warsztatów podnoszących Jej kwalifikacje zawodowe, m.in.: 14th International Workshop on „Single Molecule Spectroscopy and Ultrasensitive Analysis in the Life Sciences” Berlin, Niemcy (2008), Konferencja naukowo-szkoleniowa: „Błony Biologiczne”. Szklarska Poręba, (2008), Warsztaty ze skaningowej mikroskopii konfokalnej (Olympus Lext) na Wydziale Fizyki Technicznej Politechniki (2008), „Nowoczesne rozwiązania w analizie instrumentalnej”(Poznań, 2010), Warsztaty z konfokalnej mikroskopii skaningowej “Quantitative Biology using Single Molecule Detection Methods: FLIM and FCS” (Laser Scanning Confocal Microscopy Leica TCS SP8 with SMD module) (2016), XI Annual Linz Winter Workshop „Advances in Single-Molecule Research for Medicine and Nanoscience” (Linz, Austria, 2009), 18th International Symposium on


Luminescence Spectrometry, Brest, Francja (2018), Warsztaty "Basics and Advanced Fluorescence Methods and Applications" Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie (2019 r.). Uczęszczała też na kilka szkoleń podnoszących Jej kwalifikacje dydaktyczne oraz organizacyjne.

Wniosek końcowy

Wnikliwa analiza dorobku naukowego Pani dr inż. Grażyny Neunert, znacząco powiększonego po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, jak również analiza przedłożonego cyklu jednotematycznych publikacji naukowych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia upoważnia mnie do stwierdzenia, że Jest Pani dr inż. Grażyna Neunert doświadczonym badaczem, legitymizującym się wartościowym i ukierunkowanym dorobkiem badawczym. Cykl stanowiący Osiągnięcie naukowe Pani dr inż. Grażyny Neunert pt: „Charakterystyka wybranych pochodnych α - tokoferolu w układach homo- i heterogenicznych” wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej: technologia żywności i żywienia. Działalność naukowa Pani dr inż. Grażyny Neunert cechuje się nowatorstwem i oryginalnością opublikowanych badań. Pozycja wśród współautorów odzwierciedla zadeklarowany, przeważający wkład merytoryczny Pani dr inż. Grażyny Neunert w przedstawionych pracach naukowych. Z pełnym przekonaniem mogę wyrazić opinię, że Pani dr inż. Grażyna Neunert Jest ukształtowanym specjalistą. Wszystkie te fakty wskazują, że jest Ona osobą odpowiednio przygotowaną do samodzielnej pracy naukowej. Pani dr inż. Grażyna Neunert wykazuje również doświadczenie w realizowaniu projektów badawczych, odpowiedni dorobek dydaktyczny, doświadczenie w działalności organizacyjnej i we współpracy z innymi ośrodkami naukowymi.

Osiągnięcia naukowe Pani dr inż. Grażyny Neunert odpowiadają wymaganiom określonym w art. 219 ust. 1 pkt 2, zawartym w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85, z późn. zmianami Dz.U. 2018 poz. 1668 i Dz. U. 2021 poz. 478). Dlatego też w sprawie nadania Pani dr inż. Grażyny Neunert stopnia doktora habilitowanego przedkładam Szanownej Komisji opinię pozytywną.

Lublin, 15.04.2021 r.


dr hab. Dominik Szwajgier, prof. uczelni